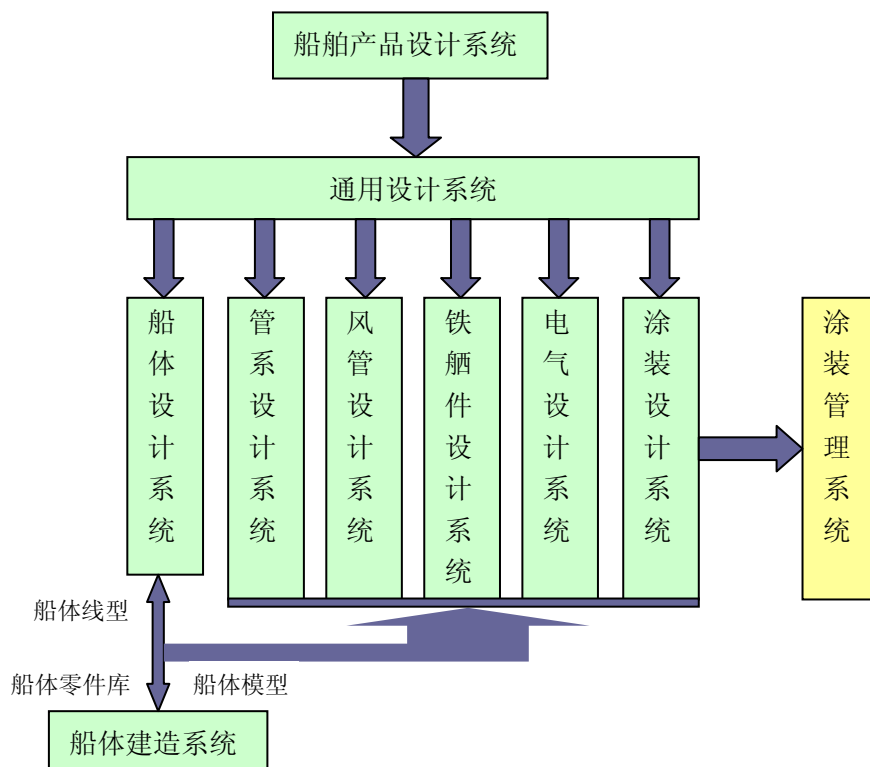


东欣船舶产品设计系统

EFSPD 船舶产品设计系统是具有自主知识产权的三维设计系统。本系统包括通用设计系统、船体设计系统、管系设计系统、风管设计系统、铁舾件设计系统、电气设计系统、涂装设计系统及支架设计系统；另外还与东欣船体建造系统和东欣船舶管理系统集成一体。使用本系统，将大大提高船舶设计能力和水平，缩短船舶设计和建造周期、提高设计质量。



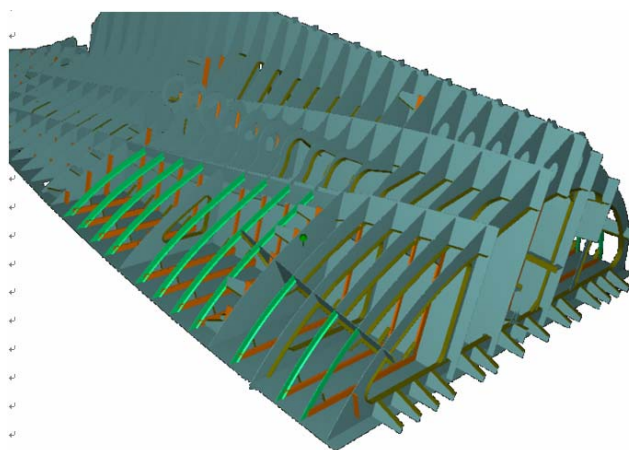
一、通用设计系统：

1. 工程及模型管理

主要是针对不同的船舶产品，建立应用环境、数据目录及信息进行管理。如船体产品的型线及接口、定位面（甲板、肋号等）、二维背景、各种模型管理、图册管理等。

2. 船体背景模型

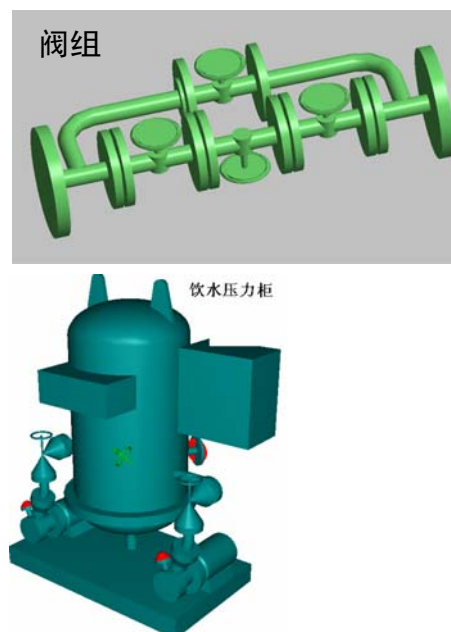
主要是对舾装设计船体背景模型的建立。最好的方法是直接利用



“船体设计系统”的船体模型，方便、快捷、准确率高。其次是利用 TRIBON、CADD5、CATIA 及“船体建造系统”的结构零件库，对展开零件作些修改，较方便。最后可利用船体背景快速建模的功能建立船体背景模型，需要少量的时间和培训。

3. 设备交互建模

主要用于设备建模和补充标准附件和较复杂附件的建模。具有完善的三维实体创建和编辑功能。

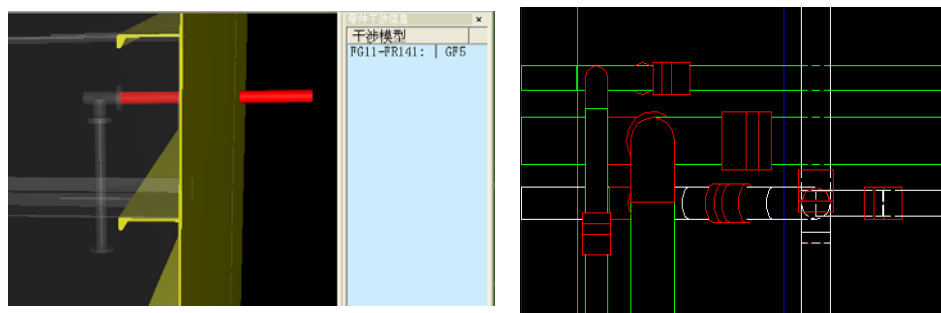


4. 点输入操作

采用几何作图法结合已有的模型、背景以及坐标定位面可获得用户输入的绝对坐标点或相对坐标点，大大提高布置管子、部件的速度。

5. 消隐及干涉检查

可将选择的三维图形相互消隐（可设置间隙、包含结构板架、可将隐藏部分按线型显示）。干涉检查可进行模型（背景、管子、风管、电气、铁舾件、涂装等专业）的干涉检查；可设置干涉检查的间隙、包含外板、考虑保温材料的厚度。并可将结果输入到文件或三维漫游中。



6. 图纸处理

图纸处理包括各种尺寸和名称标注（实现在各种安装图管子、阀附件等名称的自动标注）、查询和图形转换接口。

二、船体设计系统：

1. 船体项目设置功能

船体项目设置功能包括：坐标定位面设置、模型设置、基本船体曲线设置、船体标准设置等功能。

2. 平面板架建模功能

船体结构由平面板架和曲面板架组成。大量的平面板架。平面板架建模模块建立平面板架模型，存放到船体结构模型数据库。平面板架建模功能包括：分段定义，板架属性定义、边界定义、板缝定义、板零件定义、内孔定义、边界孔定义、扶强材定义、面板定义、折边定义、切口定义、补板定义、肘板定义、辅助划线等功能。

3. 曲面板架建模功能

曲面板架功能包括：船体曲线定义、曲面板缝定义、曲面板定义、曲面型材定义、曲面板架定义等功能。

4. 船体图纸生成功能

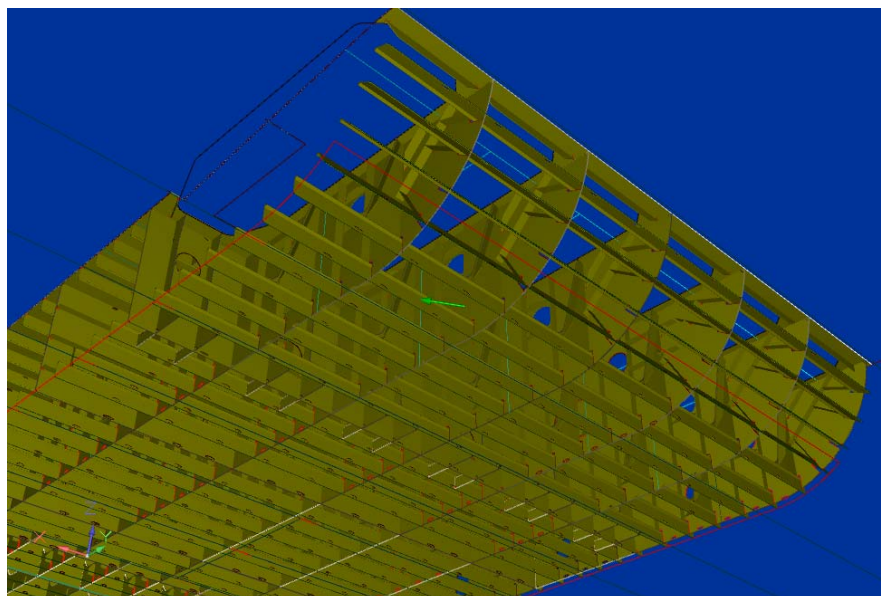
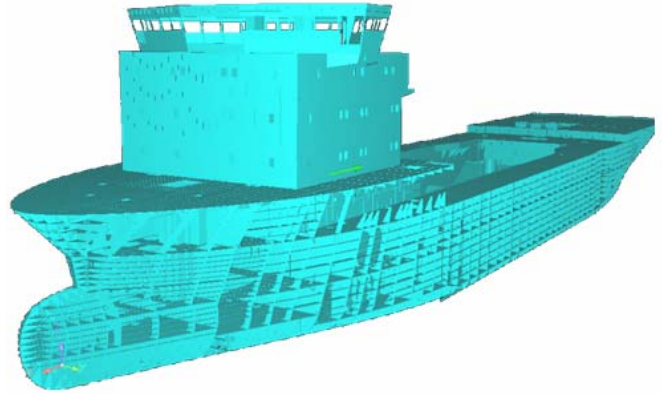
生成满足船体制图标准的截面图，提供标注添加和图形处理，得到船体图纸。可以生成分段结构图，工作图，外板展开图。

5. 船体零件生成功能

本系统为 HDSHM 船体建造系统提供展开的零件和必要的文件，使船体设计和制造一体化。

6. 与舾装设计系统的接口功能

本船体设计系统与舾装设计系统是完全融合的，船体设计系统生成的实体和



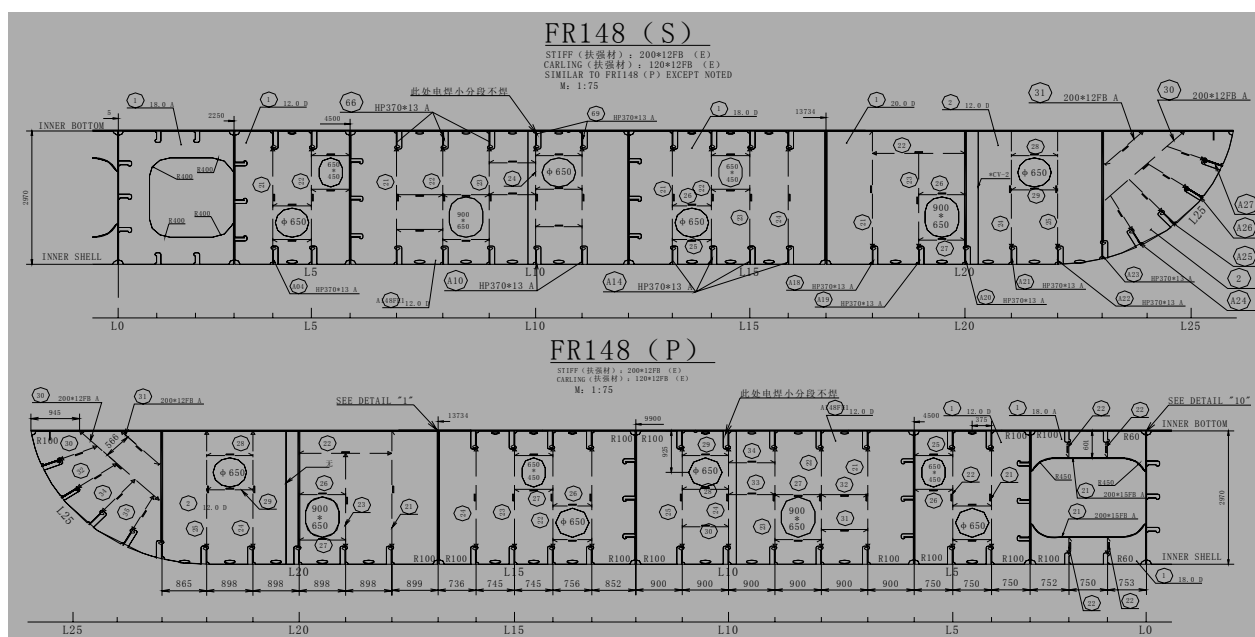
图形，随时可被舾装设计系统调用，作为船体背景模型。

7. 利用 AUTOCAD 图纸的快速建模功能

把船体图纸电子文件（AUTOCAD 的 DWG 文件）中的二维视图处理成三维的视图对象，通过拾取视图中的板架、扶强材、肋骨、纵骨等的图形，快速建模。

8. 通用功能

本船体设计系统包含有各种通用功能。如：工程管理、图册和管理、模型的查询、消隐的功能、模型的三维浏览等功能。



系统特点:

- 船体结构模型数据具有拓扑关系;
- 全交互的建模方式, 使能以最直观简便的方式建模;
- 能产生满足船体制图标准的船体图纸;
- 模型和图纸联动;
- 船体设计标准向用户开放;
- 与 HD SHM 船体建造系统集成;
- 本系统与舾装设计系统集成;

三、管系设计系统：

1. 管系标准件处理

将标准分类管理，提供用户输入标准数据（属性数据、几何数据、连接数据）的功能；并提供将数据转换成实体的自动转换工具。在已有的标准数据库中已有大量的各种标准实体数据，可免费提供给各用户。

2. 管系原理图处理

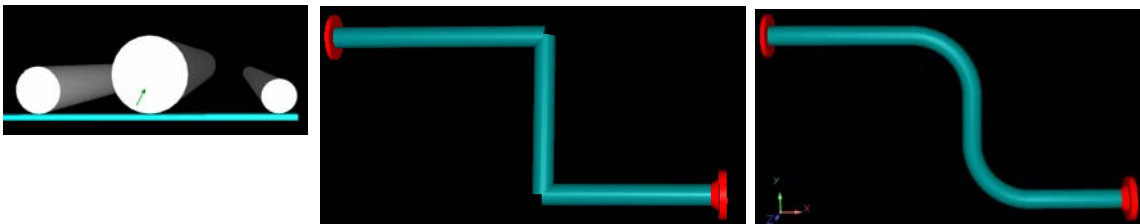
原理图辅助设计功能和原理数据输入工具；其中原理图辅助设计功能是利用 AutoCAD 二次开发的一系列功能。包括：图符库集成、图符库调用、原理图绘制辅助功能、数据定义和名称标注等功能。原理数据定义则包括管子数据定义、设备数据定义和附件数据定义。输入界面如右图所示；并可自动生成原理统计表。

3. 设备布置

根据原理数据库中所定义的设备数据，选择设备名称放置设备；并提供设备移动、旋转、水平、垂直和移动旋转的功能。特别是可以利用本系统提供的船体坐标系及坐标定位面，可以根据已有的机舱布置图非常方便的进行设备定位。

4. 管路布置

管路布置主要是从管路原理列表中选择原理所定义的管路，用“点操作”功能进行布管。并提供下列编辑功：如修改节点（弯管处理和节点位置移动）、修改相同管路、移动和拉伸管路、管路旋转、管路复制、管路镜像、更改管路号等功能。并新增了管壁对齐、自动判断管夹长度是否足够的功能。

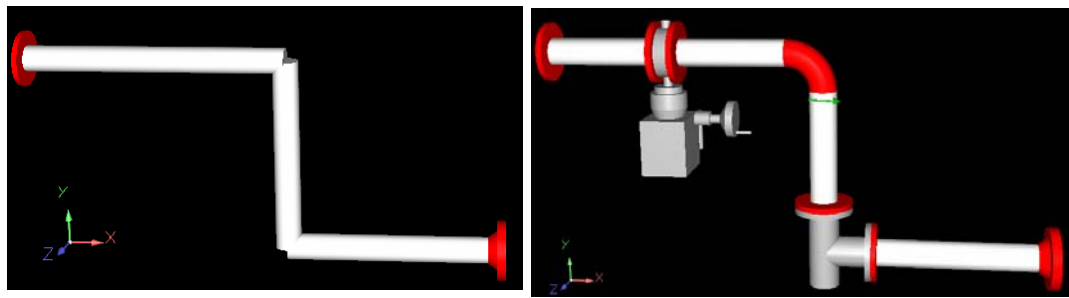


5. 模型查询与检查

模型查询检查是用来查询、检查、自动修改模型的数据，确保模型数据的正确。

6. 部件布置

部件布置包括增加部件、移动部件、二点移动部件、替换部件、翻转部件、旋转部件、阀件/附件安装、删除部件等功能。

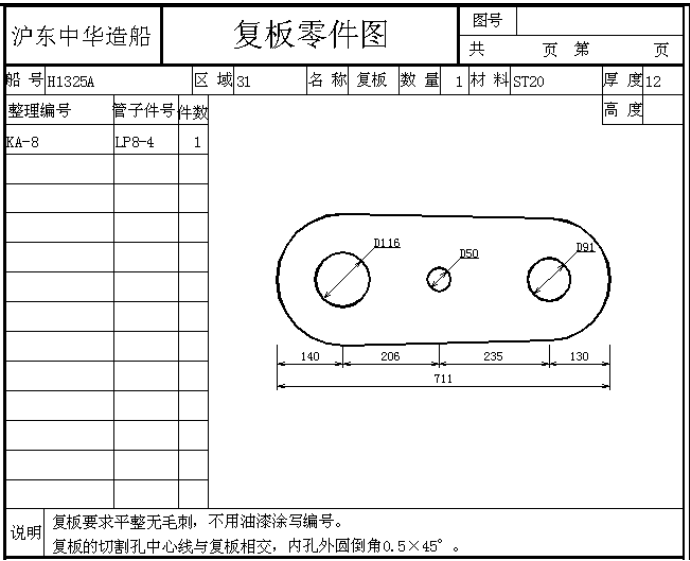


7. 支架处理

支架处理包括用参数化德方式安装支架、管夹和垫板；删除支架、复制支架、移动支架、旋转支架、翻转支架、伸缩支撑面、修改支架脚、修改参数、替换管夹、替换管夹类型、安装复板等功能；另外还有自动生成支架图的功能、支架托盘管理表和材料统计的功能。

8. 复板处理

可选择板架和管子（多个）自动生成复板、挡水圈、加强圈或仅表示开孔；并有具有编辑功能，自动出图。



9. 管子生产信息

主要功能有零件生成、零件修改、零件删除、零件显示等功能。以及托盘处理、工艺检查、数据接口等相关功能。
“零件处理”包括零件生成、零件修改、零件删除、零件显示、零件解锁功能。其功能说明如下：

10. 图纸输出

可自动生成复板图、零件图（多种方式）、安装图、支架图；图号管理：可以将生成的图纸分类，并安图号进行管理，自动加封面和目录并输出。具体内容可看附图。

11. 生产用表

可生成托盘管理表、BOM 表（管子材料、法兰、套管、弯头、异径接头、管座、三通、其他附件汇总表）、工厂管子试验水压表、船级试验水压表、管子涂

装面积统计表、管子结构开孔表、垫片、螺栓统计表。

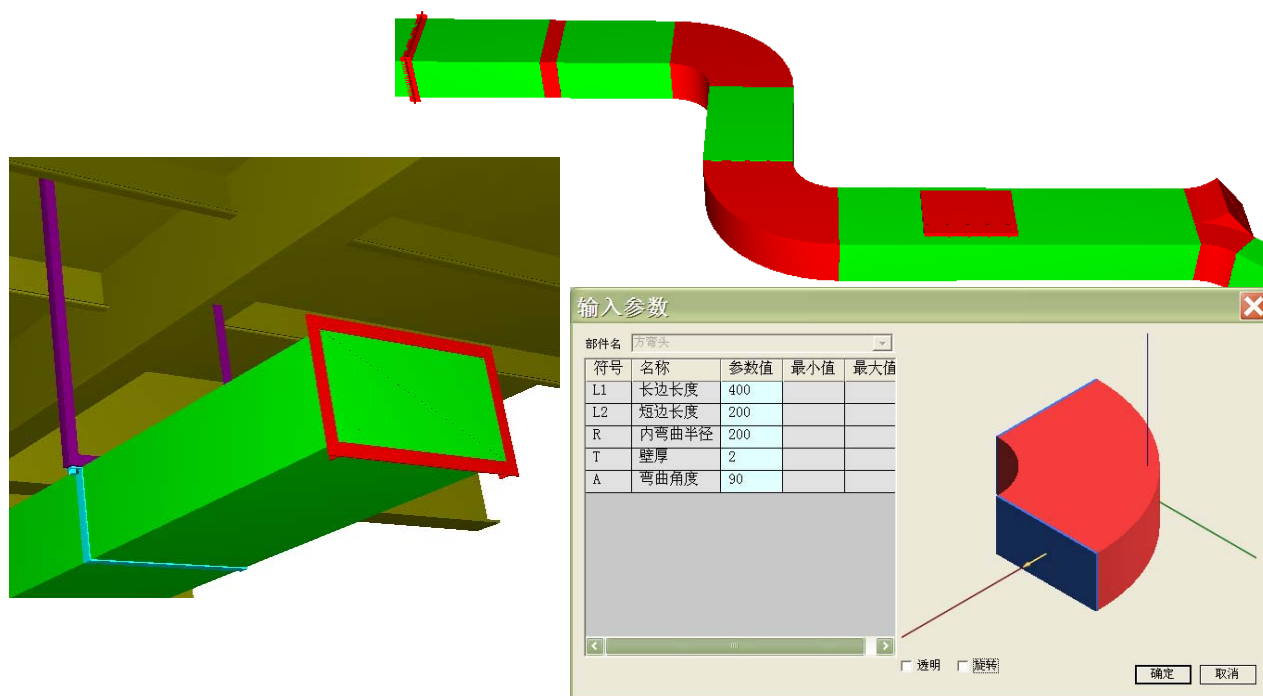
四、风管设计系统:

1. 风管标准件参数化设计

将标准分类管理，提供用户输入标准数据（属性数据、几何数据、连接数据）的工具；提供对标准件进行参数化设计的工具。这一功能主要是将标准部件用参数化进行设计；

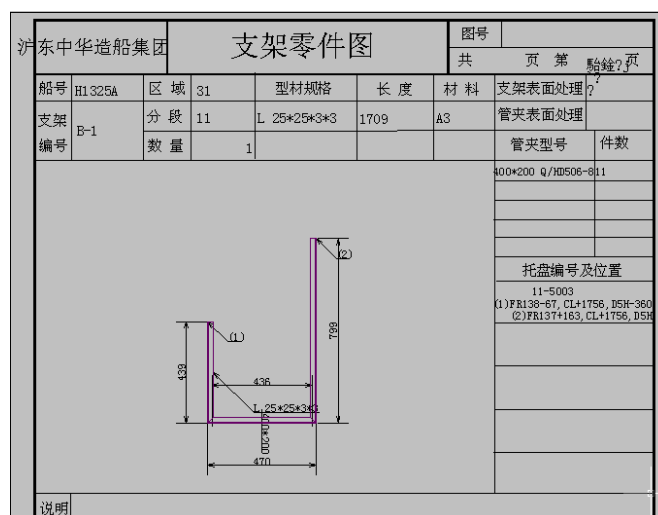
2. 风管设备布置

设备放置、移动、旋转、设备删除；其功能的具体内容同管子设备布置。



3. 风管布置

风管布置其基本方式和管路布置相同；不同的是管路有原理定义管路；而风管则根据用户的需要随时设置和定义风管的管路。其菜单如右图；首先定义风管规格，用“点操作”进行布管。编辑功能有修改节点、移动和拉伸风管、管路旋转、管路复制、



管路镜像、更改管路号、删除管路、修改管路尺寸等。

4. 部件布置

可用单点选择和多点选择来进行部件布置。并有移动部件、复制部件、翻转部件、旋转部件、删除部件、修改部件（参数化）以及划分截面等功能。

5. 支架处理

上述功能的具体内容同管路支架处理。

6. 模型查询检查

上述功能的具体内容同管路查询与检查处理。

7. 风管生产信息

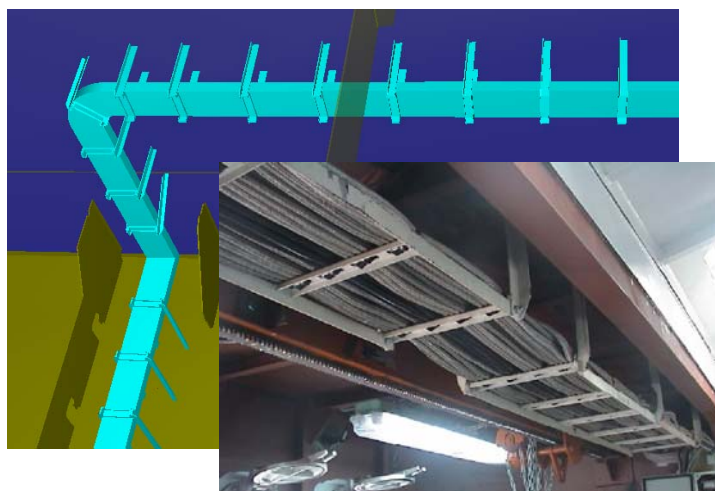
上述功能的具体内容同管子生产信息。

8. 图纸输出

上述功能的具体内容同管子图纸输出。

9. 风管管理表

有螺旋风管及附件统计表、风管法兰统计表、风管复板统计表、风管支架统计表等。



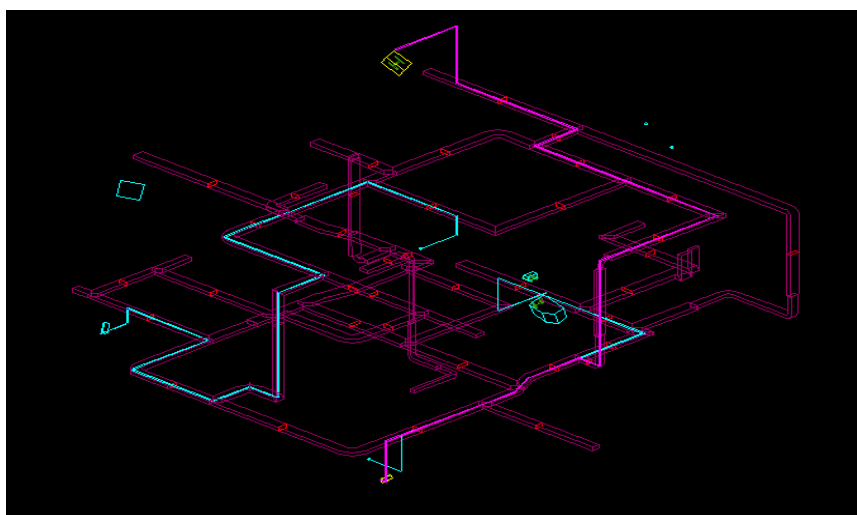
五、电气设计系统

1. 电气基础数据

功能包括电缆标准数据、电气部件数据、其他数据表（如：甲板、舱室等数据）、实体小样。

2. 系统图定义

在设计所提供电气系统图中，对电气系统图中的电缆或设



备进行定义，包括：自动识别定义和交互编辑定义。

3. 设备布置

利用设计所提供设备布置图，进行设备布置，包括：自动识别布置和交互编辑布置；

4. 电缆通道布置

通过交互操作的方式建立电缆通道的模型。并可进行和电缆、导架联动修改。

5. 电缆布置

根据电气系统图定义的设备 and 电缆信息，在电缆通道上布置电缆，并可以成束或单根布置。

6. 电缆导架布置

在电缆通道上布置导架，导架可以是标准导架（即电气参数标准件），包括自动放置、交互放置、修改等功能。

7. 设备基座布置

布置设备可以同时布置设备基座，也可以单独交互布置基座。并关联设备移动等功能。

8. 贯通件布置

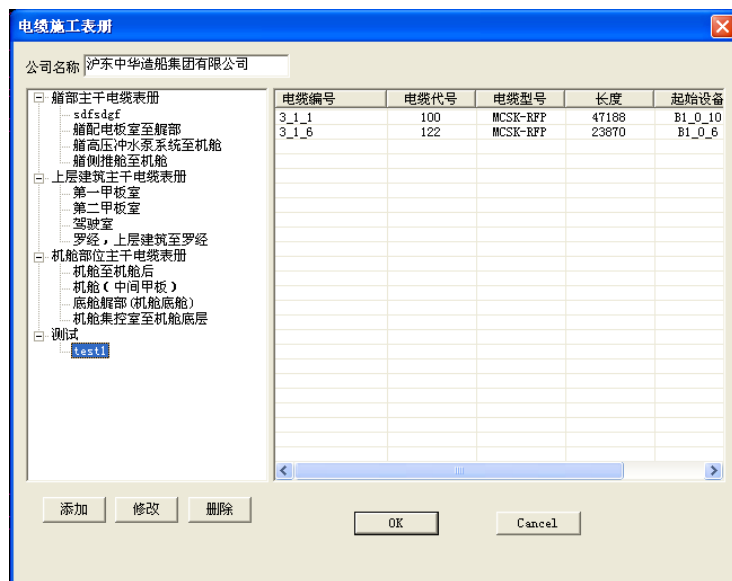
采用交互布置，含有开孔信息；并且自动产生与贯通件相关的通道节点。

9. 电缆施工表册处理

通过人工给定的通道节点路径，自动列出满足此节点路径的所有电缆，经过人工的编辑、调整，使得列出的电缆有序的排列，并且输出电缆施工表册（Excel）。

10. 生产用表

可以生成电缆导架及照明灯架托盘表、小型设备基座托盘表、电缆导架制造表、电缆贯穿件制造表、电缆施工表册、电缆切割表册、各种材料定额表以及电缆开孔表等等。



11. 生产图纸

电缆导架及照明灯架安装图、电气设备基座安装图等。

系统特点：

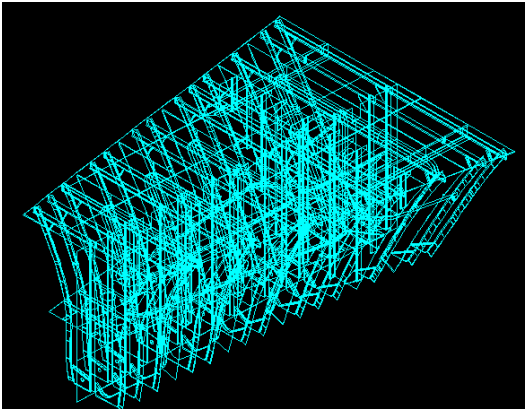
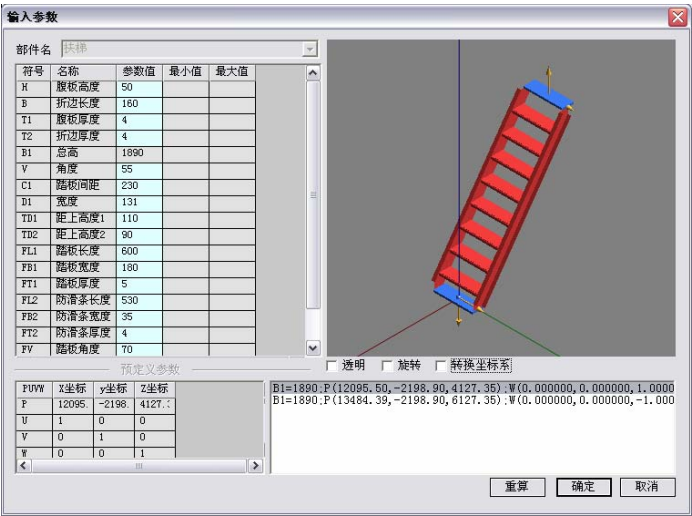
- 利用电气系统图自动获取电缆和设备的相关数据。
- 利用电气设备布置图自动获取电气设备布置的空间位置。
- 采用多种方式布置电缆，使用灵活、方便。
- 在建立电气模型中，电缆、设备、通道、导架具有拓扑关系；修改关联。
- 提供操作简便的半自动电缆施工表册生成功能；满足生产需求。

六、铁舾件设计系统

用于处理支架、扶梯、设备基座、栏杆等；其中支架放在管子和风管中分别说明。

1. 铁舾件处理

- 可根据用户需要调用基本型材拼装设备基座、梯子等外舾件。
- 可根据用户需要制作各种形状（可使用 AutoCAD 作图进行拉伸建模）的钢板，并可进行拼装。
- 可根据用户需要拉伸或缩短铁舾件的长度。
- 将拼装好的部件可以组合成一个整体，并存入模型库。
- 可以从模型库中调出拼装好的部件，进行分解。
- 可修改铁舾件的参数，从而改变其外型尺寸。
- 移动、复制、旋转



2. 铁舾件设备布置

- 可以布置舾装设备，布置方法同管路设备布置。
- 输出舾装设备的相关统计表。

3. 零件处理

- 托盘管理
- 零件图处理
- 材料统计表生成

七、涂装设计系统

1. 涂装标准处理

- 涂装的原则工艺信息。
- 涂料的相关属性信息。
- 涂装的工时定额标准等。（如下图）

| 油漆类别 | 类别说明 | | | | | | | |
|------|----------|----------------------|----|-----|-----|-------|--------|------|
| AR | | | | | | | | |
| | 油漆名称 | 油漆牌号 | 颜色 | 湿膜厚 | 干膜厚 | 理论用量 | 稀释剂牌号 | 油漆说明 |
| ▶ | 醇酸甲板漆 | 133228 | 绿色 | 72 | 40 | 13.73 | SD** | |
| | 水性底漆 | X12-01 | 红色 | 75 | 40 | 9.9 | --- | |
| | 水性底漆 | X12-02 | 灰色 | 75 | 40 | 9.9 | --- | |
| * | | | | 0 | | | | |
| BTE | | | | | | | | |
| | 油漆名称 | 油漆牌号 | 颜色 | 湿膜厚 | 干膜厚 | 理论用量 | 稀释剂牌号 | 油漆说明 |
| | 改性环氧漆 | 475001 | 黄 | 161 | 125 | 6.22 | EPO** | |
| | 改性环氧漆 | 475002 | 灰 | 161 | 125 | 6.22 | EPO** | |
| | 改性环氧漆 | 475003 | 红 | 161 | 125 | 6.22 | EPO** | |
| | 漂白焦油环氧漆 | 475057 | 红色 | 179 | 150 | 4 | EPO** | |
| | 漂白焦油环氧漆 | 475078 | 灰色 | 119 | 100 | 6 | EPO** | |
| | 漂白焦油环氧漆 | 473110 | 黄色 | 222 | 100 | 7.8 | EPO** | |
| | 环氧底漆 | EGA088/089 | 红色 | 106 | 50 | 9.4 | GTA220 | |
| | 通用环氧漆 | 475602 | 红 | 258 | 150 | 3.8 | EPO*** | |
| | 通用环氧漆 | 475603 | 灰 | 215 | 125 | 4.6 | EPO*** | |
| | 通用型船用环氧漆 | 47103 | 黑 | 115 | 50 | 8.72 | EPO*** | |
| | 通用型船用环氧漆 | 47101 | 黑 | 116 | 50 | 8.64 | EPO*** | |
| * | | | | 0 | | | | |
| CHR | | | | | | | | |
| | 油漆名称 | 油漆牌号 | 颜色 | 湿膜厚 | 干膜厚 | 理论用量 | 稀释剂牌号 | 油漆说明 |
| | 氯化橡胶漆 | RABAMARINE (N-1.0) | 黑 | 135 | 50 | 8.2 | RABA** | |
| | 氯化橡胶漆 | RABAMARINE (N-9.5) | 白 | 126 | 50 | 8.2 | RABA** | |
| | 氯化橡胶漆 | RABAMARINE (7.5R4/8) | 红 | 135 | 50 | 8.2 | RABA** | |
| * | | | | 0 | | | | |
| ETP | | | | | | | | |
| | 油漆名称 | 油漆牌号 | 颜色 | 湿膜厚 | 干膜厚 | 理论用量 | 稀释剂牌号 | 油漆说明 |
| | 磷化底漆 | 205151 | 绿色 | | 5 | 26.1 | --- | |
| * | | | | 0 | | | | |
| FP | | | | | | | | |

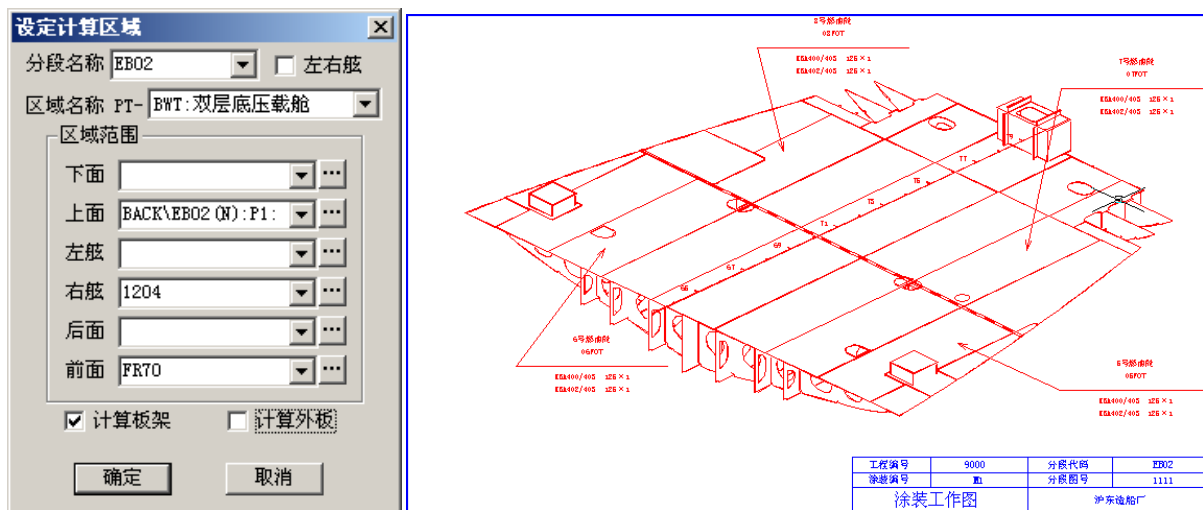
2. 建立涂装舱室模型

使用其它系统生成的背景模型（经过相应的转换）生成装舱室模型。

3. 涂装面积计算

- 通过六个方向的定位面来决定区域的范围。
- 输入定位面坐标、选择定位面坐标、在图形上选择板架结构作为定位面。

- 计算的区域有三种方式：计算板架、计算外板、计算板架和外板。
- 显示相关的板架结构，对涂装面积进行交互修改。



4. 图纸生成

- 生成模型的三维轴侧图。
- 进行结构消隐。
- 自动生成坐标定位线等基本信息。
- 在生成的三维轴侧图图上布置轨道线。
- 在数据库中读取涂装信息并进行标注。

[illegible]

5. 统计输出

- 生成各阶段的分段涂装统计、区域涂装统计、涂装项目表。
- 对各个阶段的工时进行统计，生成报表。
- 计算出各种涂料的使用量、以及稀释剂的使用量。
- 生成涂装管理系统接口数据

八、涂装生产管理集成系统

1. 劳动力符合的预测

- 计算所需要的劳动力负荷。
- 预测所需要的劳动力负荷。
- 进行对比分析。
- 提供最新的预测数据给用户。
- 对生产计划完成情况进行跟踪统计，可随时调整生产计划。

2. 材料需求的预测

- 计算所需要的材料。
- 预测所需要的材料。
- 与库存进行对比分析。
- 对原则工艺和料耗定额标准进行维护。
- 处理、产生料单数据，并进行维护、查询、统计、打印。

3. 派工单的开制和管理

- 完成生产计划的工时预测。
- 系统自动决定检索定额标准，一次计算生成派工单。
- 对派工单进行维护、查询、统计、打印。

4. 领料单及辅料单开制和管理

- 根据原则工艺和工时定额标准进行计算。
- 生成领料单及辅料单。
- 对领料单及辅料单进行维护、查询、统计、打印。

5. 工时及材料的定额和实耗情况统计分析

- 提供用户对工时定额标准维护的功能。
- 根据工时和材料统计结果进行跟踪分析。

6. 材料库存管理

- 提供用户输入涂料的现有库存。
- 对实发数量和退料数量进行维护。
- 提供库存的查询、统计、报表打印等功能。

7. 质量监控数据的采集和统计

- 对质量控制数据的保存和快速检索功能。以图表形式将质量情况反馈给用户。提供用户输入、维护、查询、统计产品质量跟踪数据的功能。

附：

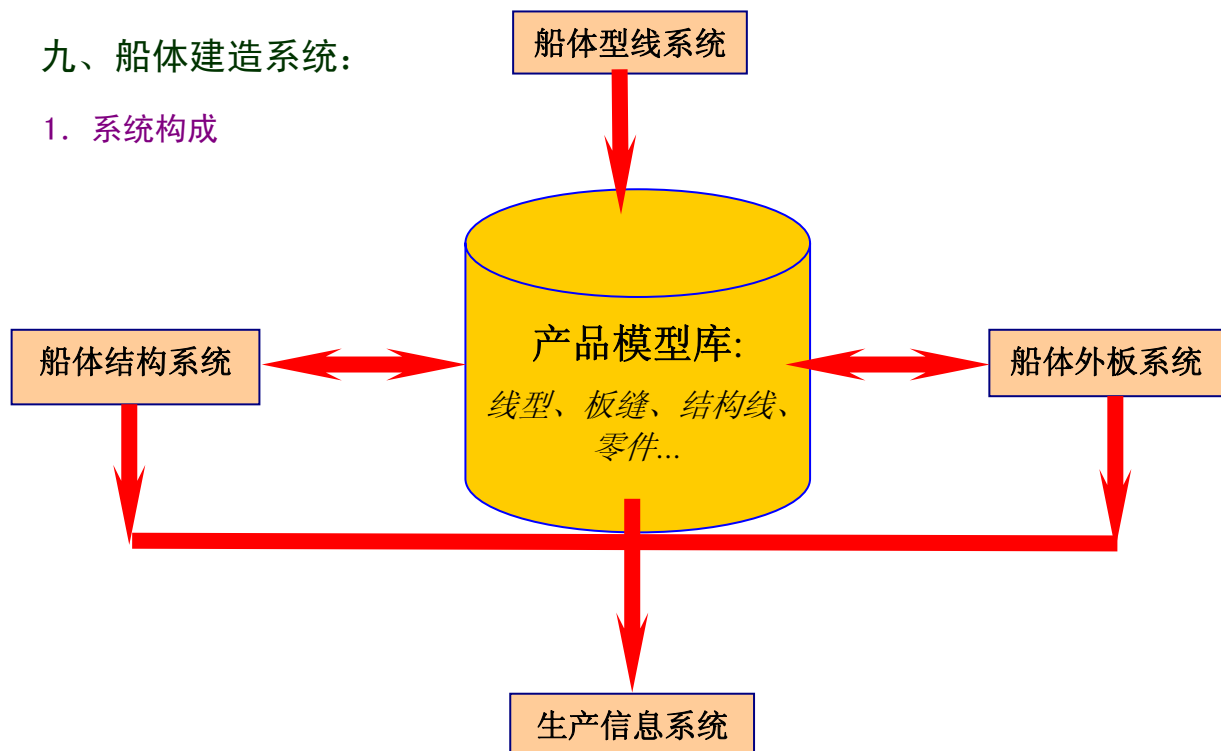
企业用户列表：沪东中华造船（集团）有限公司、上海外高桥船厂、山海关船厂、青岛北海船厂、山东威海造船厂、山东乳山造船厂、国营青岛船厂、青岛灵山船厂、金陵船厂、中商集团口岸船舶工业公司、浙江船厂、浙江扬帆、杭州东风、四八〇六工厂、四八〇七工厂、武昌造船厂、厦门造船厂、马来西亚南昌船厂等。

院校用户列表：哈尔滨工程大学、华中科技大学、武汉理工大学、江苏科技大学、浙江海洋学院、无锡交通职业学院、武汉船舶职业技术学院、武汉交通职业技术学院、福建省交通职业技术学院、渤海船舶职业学院、南通航运职业技术学院等。

共一百多家用户。

九、船体建造系统：

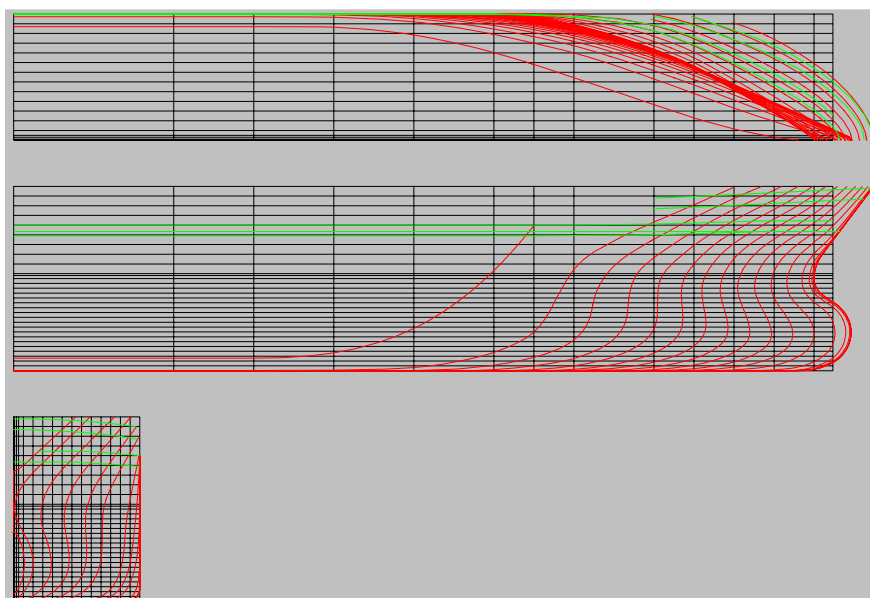
1. 系统构成



2. 线型系统

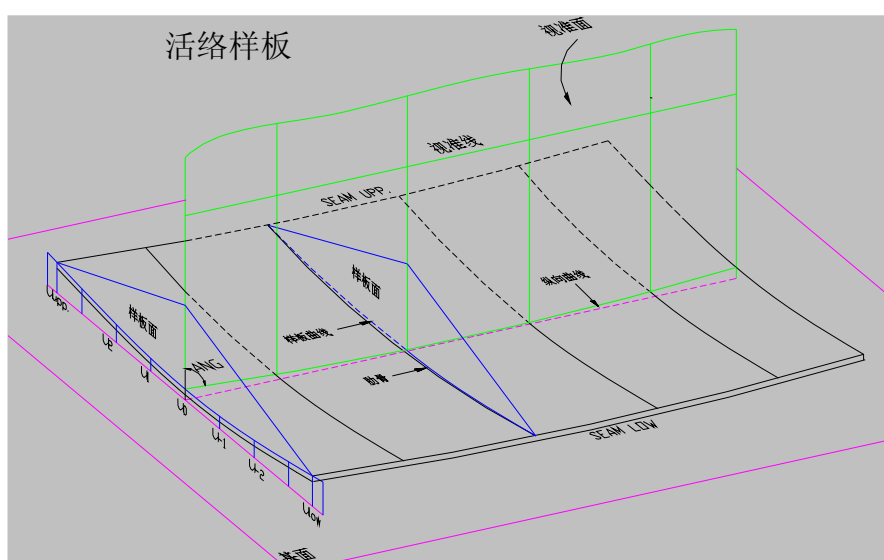
具体包括：交互三向光顺、生成全船型线、绘线型图、生成外板肋位文件、生成甲板抛势表、生成肋骨型值表、样条转换、与外系统接口。

- 能光顺任何船型
- 图形化的交互操作界面
- 丰富的自动处理功能
- 丰富的交互处理功能
- 可单独对肋骨线进行处理
- 完善的联机帮助功能
- 任意斜剖面线检验

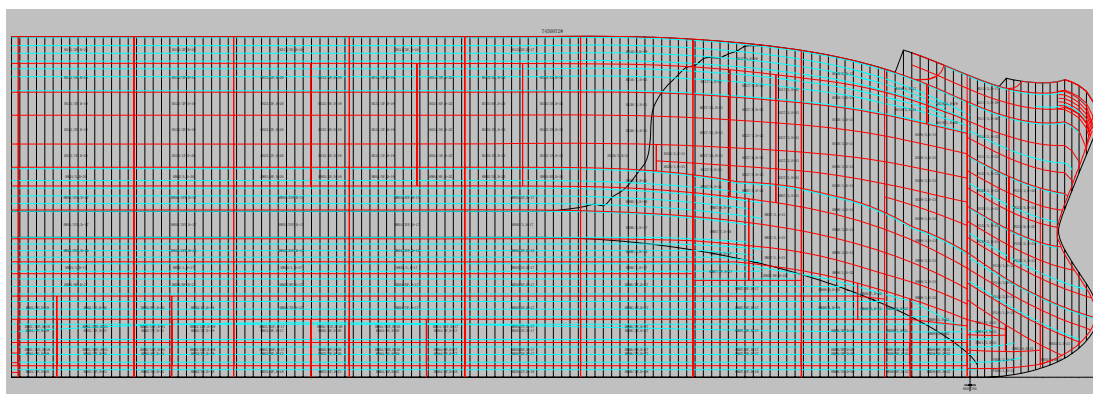


3. 外板系统

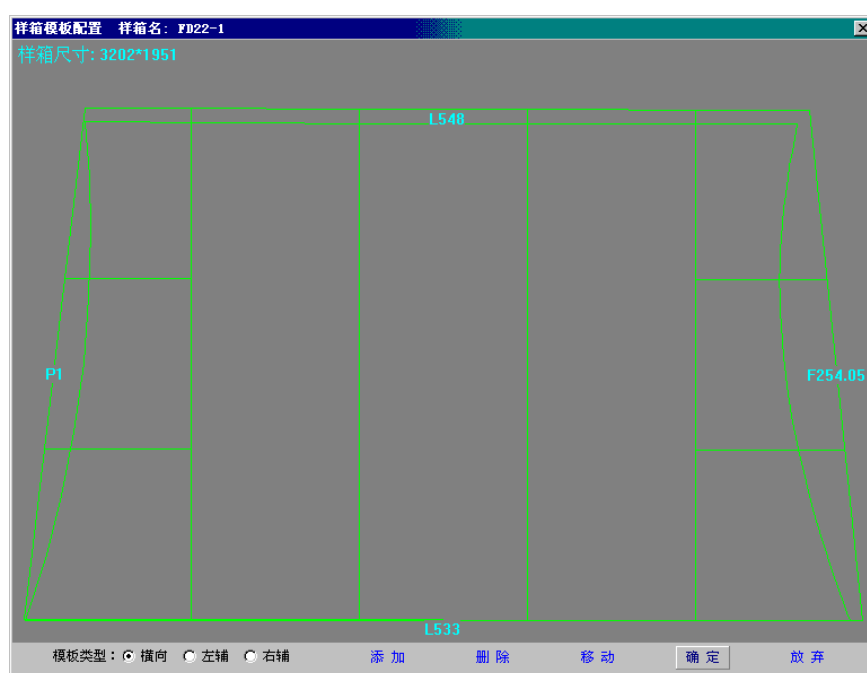
具体功能包括：具有完备的板缝线功能、外板展开（展开率 99%）、艏艉柱板、活络样板、样箱制作、胎架处理、外板展开图、肋骨线型图、简便的数据准备等。



外板展开图：



样箱：



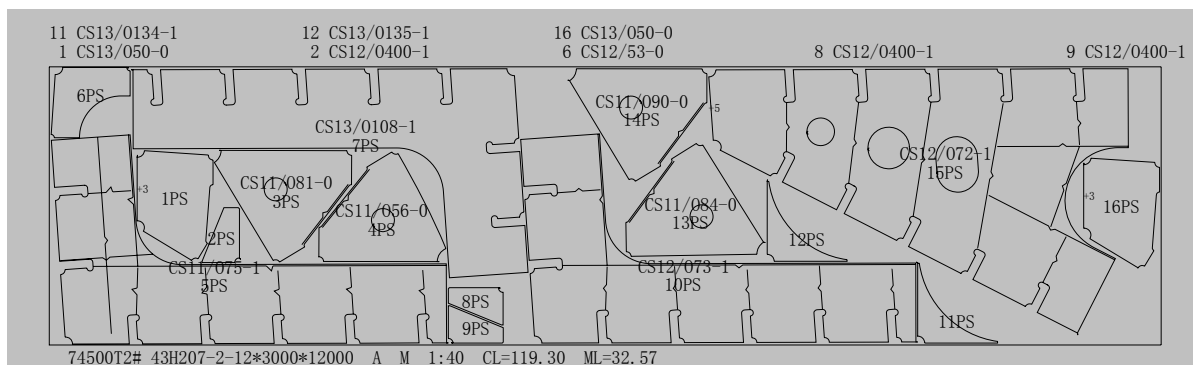
4. 结构系统

结构零件和生产信息系统生成船体结构零件，进行零件套料，钢材定额管理，向车间提供套料图、数控切割程序文件、型材零件下料表、型材零件弯曲加工数据表、零件加工工艺管理表、分段重量重心表等生产信息，是一个功能十分完善的系统。

其中结构零件库可以有三种方式得到；一是直接有“船体设计系统”自动转换得到（速度最快，出错率极小，也最为方便）；二是用几何语言根据详细设计分段图来编制零件（易于修改，对设计人员需要培训）。三是利用 AUTOCAD 图形转换生成结构零件（直观，不方便修改）。

板材零件的套料采用图形显示、自动碰靠等先进技术，操作人员在计算机屏幕上上进行套料，操作方便效率高。

能自动检查套料零件的厚度，材质，检查零件是否多套或漏套，检查零件是否重叠，是否出界。



能按用户数控切割机的配置，制作相应的数控切割文件。提供近三十种的切割文件格式供用户选用、并可根据用户提供的切割机信息随时定义。

数控切割文件中对数控划线和内孔切割的顺序进行了优化，达到最佳路径。

对 ESSI 格式的数控切割文件进行屏幕显示，以检验切割文件的内容。

材料管理是一个功能完备的船体钢材定额管理系统。它进行：

- * 钢材预估单管理；
- * 套料板的交互式余料定义；
- * 型材零件的计算机自动套料；
- * 扁钢零件的计算机自动套料；
- * 板材和型材材料指派；
- * 钢材材料定额表的自动生成和打印；

等工作。具体输出图表见《东欣造船设计系统图表说明》。

系统特点：

● 集沪东造船集团 25 年造船 CAM 技术精华

76~90 年 90~99 年 2000 年~

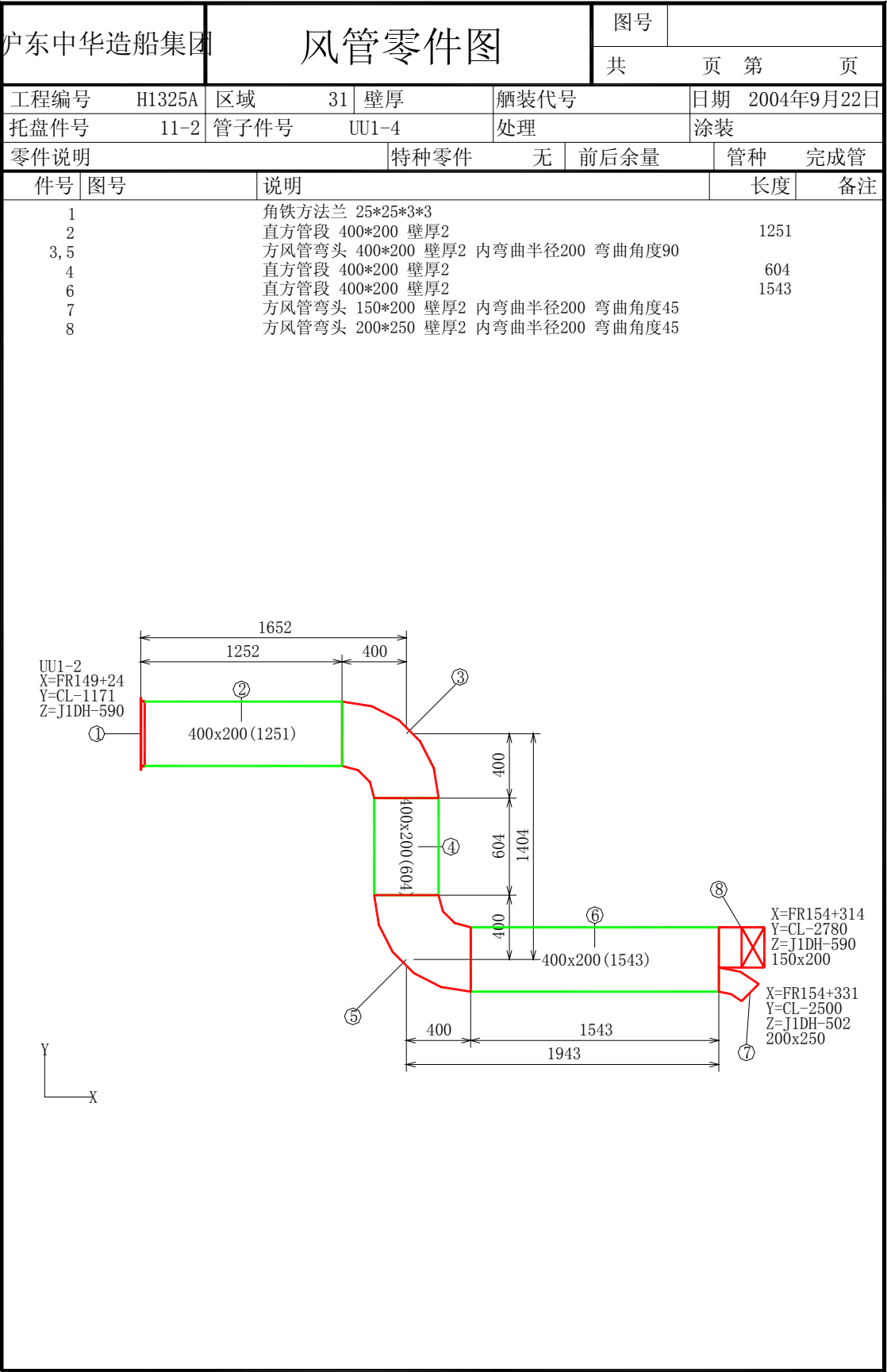
HD-H-1 ==> HDCAM ==> HDSHM

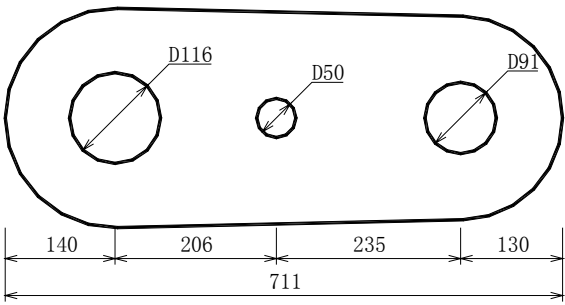
● 融当前计算机技术的最新成果

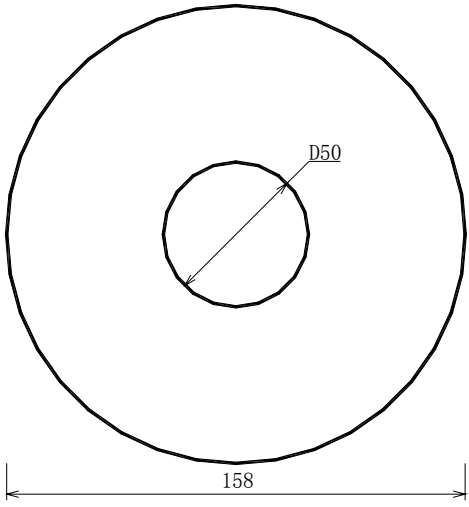
控制台操作 ==> DOS 版 ==> WINDOWS 版

- 取代 1:1 实尺地板样台放样
- 提高建造精度、提高装焊效率、缩短船体建造周期
- 实现钢材定额的科学管理
- 节约大量木材、钢材
- 提供大量的加工制造信息和生产管理信息
- 提高工厂生产能力和市场竞争能力
- 提供船厂造船 CAM 的最佳解决方案

图纸示例：



| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--|--|-------|--|-----|----|-----|------------------------|-----|------------------------|-----|-----|--|
| 沪东中华造船 | | | 复板零件图 | | | | | 图号 | | 共 页 第 页 | | | |
| | | | | | | | | 共 页 第 页 | | | | | |
| 船 号 | H1325A | | 区 域 | 31 | 名 称 | 复板 | 数 量 | 1 | 材 料 | ST20 | 厚 度 | 12 | |
| 整理编号 | 管子件号 | | 件数 |  | | | | | | | | 高 度 | |
| KA-8 | LP8-4 | | 1 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| 说明 | 复板要求平整无毛刺，不用油漆涂写编号。 复板的切割孔中心线与复板相交，内孔外圆倒角 $0.5 \times 45^\circ$ 。 | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--|--|-----|--|-----|----|-----|---|-----|------|-----|-----|--|
| 船 号 | H1325A | | 区 域 | 31 | 名 称 | 复板 | 数 量 | 1 | 材 料 | ST20 | 厚 度 | 12 | |
| 整理编号 | 管子件号 | | 件数 |  | | | | | | | | 高 度 | |
| 0493-6 | LP8-6 | | 1 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| 说明 | 复板要求平整无毛刺，不用油漆涂写编号。 复板的切割孔中心线与复板相交，内孔外圆倒角 $0.5 \times 45^\circ$ 。 | | | | | | | | | | | | |

